

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平4-3878

⑬ Int. Cl. 5

F 26 B 5/04  
9/06  
21/10

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)1月8日

H 7715-3L  
A 7715-3L  
7715-3L

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全4頁)

⑮ 発明の名称 気圧差を利用した中空材の乾燥法

⑯ 特願 平2-104921

⑰ 出願 平2(1990)4月20日

⑱ 発明者 森 光 正 兵庫県神戸市垂水区つつじが丘7丁目4番10号

⑲ 出願人 森 光 正 兵庫県神戸市垂水区つつじが丘7丁目4番10号

## 明細書

## 1. 発明の名称

気圧差を利用した中空材の乾燥法

## 2. 特許請求の範囲

- 孔あき木材(1)および竹材(2)など、断面中央部分に長さ方向の孔を有する中空材の中空部分(3)を減圧状態に、その外周側面部分(4)を加圧または常圧状態にし、中空部分(3)と外周側面部分(4)の気圧差により、外周側面部分(4)から圧力が加わるようにして、該中空部分(3)を縮小しながら乾燥する乾燥法
- 中空材の中空部分(3)の減圧度および外周側面部分(4)に接触する外気(5)の圧力と温・湿度を調節することにより、外周側面部分(4)と孔内表面部分(6)の乾燥度を調節して乾燥する請求項1記載の乾燥法
- 孔あき木材(1)の両端に現れる孔(1a)のうち、一端をふさぎ、もう一端から減圧して

## 乾燥する請求項1記載の乾燥法

- 複数の節を持つ竹材(2)の節板(2a)に、竹材の一端から孔(2b, 2b')を連続してあけて、もう一端に存在する節板(2a')のみ孔をあけない状態にして、孔を設けた方の一端にある孔(2b')から、または、その孔(2b')を含めた程の横断面全体から減圧して乾燥する請求項1記載の乾燥法
- 中空材の中空部分(3)に温度計(7)の温度感知部(7a)をさし入れて、中空部分(3)からの乾燥を温度で制御する請求項1記載の乾燥法
- 中空材の外周側面部分(4)を加圧または常圧状態とし、中空材の中空部分(3)を減圧して乾燥する乾燥装置
- 中空材の中空部分(3)に温度計(7)の温度感知部(7a)をさし入れて、中空部分(3)からの乾燥を温度で制御する請求項6記載の乾燥装置
- 孔あき木材(1)の孔(1a)の中に挿入する

ゴム栓部分(8c)と孔あき木材(1)の木口面(1b)に接触するゴムシート部分(8d)が一体となって、孔あき木材(1)の中空部分(3)の減圧を可能とする減圧用栓治具

### 3. 発明の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

本発明は、孔あき木材1および竹材2など中空材を乾燥する方法に関する。

#### [従来の技術]

年輪の中心である髓を有する心持ち材は、髓部分が割れやすいこと、また、接縫方向の収縮率が半径方向のそれに比べて大きいため、乾燥時に外周側面部分4が割れる欠点があり、このため、心持ち材の髓部分に長さ方向に貫通する孔を設けて、割れやすい髓を取り除くと同時に、孔を収縮させることにより、半径方向の収縮率を増大させ、割れが発生しにくくようにしている。この孔あき木材1の乾燥法として、中空部

部分6に統いて外周側面部分4が乾燥する場合、孔が小さくなっていないため、外周側面部分4に大きな引張応力が生じ、その結果、外周側面部分4が割れる。

本発明は、孔の直径を大きく収縮させ、中空材に半径方向の大きな収縮率が生じるようにすることにより、中空材を割らずに乾燥する方法を提供することを目的としている。

#### [課題を解決するための手段]

中空材の外周側面部分4から圧力を加え、中空部分3が強制的に縮まる状態で乾燥させれば、孔の直径はより小さく収縮することから、中空材の半径方向の収縮率が増大し、その結果、中空材に割れが生じにくくなる。中空材の外周側面部分4から圧力が加わるようにするためには、2つの方法が考えられる。まずは、中空材の外周側面部分4に外部から均一な圧力を強制的に加えることである。もう1つは、中空材の外周側面部分4を乾燥させ、外周側面部分4を収縮

分3に熱風を強制的に通して、中空部分3が早く乾燥するようとしている(例えば、特許出願公告昭45-5670公報および特許出願公告昭53-17644公報参照)。

#### [発明が解決しようとしている課題]

孔あき木材1および竹材2などの中空材は、乾燥時における接縫方向の収縮率が半径方向のそれに比べて大きいため、乾燥とともにその外周側面部分4に最大引張応力が生じ、その結果、外周側面部分4から割れが発生する。これを防ぐためには、半径方向の収縮率を増大させる必要がある。言いかえれば、いかに孔の直径を小さくするかがポイントとなる。従来法では、中空部分3を早く乾燥させ、孔の直径を収縮させようとしている。しかし、中空部分3を早く乾燥させた場合、孔の収縮に伴い、孔内表面部分6には大きな引張応力が生じ、この結果、乾燥後の孔の直径は、中空材全体を均一に乾燥させた場合に比べて大きくなってしまう。孔内表面

させることにより、タガが締まるように中空部分3を締めつけることである。中空材の外周側面部分4から圧力が加わるようにした状態で、中空材の外周側面部分4および孔内表面部分6から同時に乾燥させれば、孔の直径は大きく収縮する。

本発明は、以上述べたことを可能とするため、中空材の中空部分3を減圧し、中空材の外周側面部分4を高圧あるいは常圧状態とし、孔内表面部分6に水が集まるようにして、常に中空部分3から乾燥するようになると同時に、高圧あるいは常圧状態となつた外周側面部分4から熱エネルギーを供給し、外周側面部分4からも乾燥するようにした。

#### [作用]

中空材の中空部分3を真空ポンプ9により減圧すると同時に、中空材の外周側面部分4を高圧あるいは常圧状態にすると、中空部分3と外周側面部分4との気圧差により、中空材に圧縮

力が加わる。この状態で乾燥を始めると、孔内表面部分6は減圧乾燥されるため、中空材内部の水は、孔内表面部分6に移動し、乾燥全工程において孔の表面から常に乾燥する状態となる。また、外周側面部分4も外気5と接触するため乾燥し、この結果、中空材には、外周側面部分4が収縮することにより生じる圧縮力が、先の気圧差から生じる圧縮力に加わることになり、孔はより収縮する。この時、外周側面部分4を過度に乾燥させて、外周側面部分4に生じる乾燥引張応力が破壊応力に至らないよう注意する必要がある。この状態を保って乾燥させれば、中空材は、中空部分3と外周側面部分4とに気圧差を設けずに、中空部分3を外周側面部分4より先に乾燥させた場合に比べて、大きく収縮するため、中空材は割れずに乾燥する。

#### [実施例]

孔あき木材1についての実施例を図面で説明する。第1図に示すように、両端を封じた孔あ

孔1aに挿入して栓ができるようゴム栓8cが付属している。また、孔あき木材1の木口面1bに接触する板8b面にはゴムシート8dが付属しており、これが、減圧開始とともに気圧差によって、孔あき木材1の木口面1bに密着することにより、減圧が完全に行われるよう、さらに、木口面1bからの乾燥により木口面1bが割れないようにしている。この、ゴム栓8cとゴムシート8dの二重パッキング方式により、乾燥が進み、孔あき木材1が収縮しても、その動きに追随して、減圧が完全に行われるようになっている。孔あき木材1のもう一端には、前述の減圧用栓治具8Aのパイプ部分8aがすべて板8bとなつた栓治具8Bを使用する。減圧は、ゴムの付属していないパイプの一端8a'から真空ポンプ9により行う。

一方、孔を含めた木口面1b全体からも減圧して孔あき木材1を乾燥させて良い場合は、孔あき木材1の一端には、先に述べたパイプ部分のない栓治具8Bの板面積を小さくすることに

き木材1を加圧タンク10内に置いた後、加圧タンク10内に高圧水蒸気を送り込み、孔あき木材1を乾燥しないようにして、加熱を行う。孔あき木材1の中空部分3に置いた温度計7の温度感知部7aにより測定した中空部分3の温度が所定の値に達した時点で、真空ポンプ9を作動し、孔あき木材1の中空部分3を減圧乾燥すると同時に、加圧タンク10内の温度を低下させ、孔あき木材1の外周側面部分4からも乾燥を開始する。乾燥中は、加圧タンク10内に設置した重量計11で孔あき木材1の重量減少度を把握し、乾燥度をモニタリングしながら、中空部分3の減圧度および加圧タンク10内の加圧度、温・湿度、風速を適宜変化させ、乾燥速度を調節することにより、中空材に割れが発生しないようにする。

両端を封じて、孔あき木材1の中空部分3を減圧可能とする減圧用栓治具8Aは、第2図に示すように、パイプ8aと板8bの組合せとなっており、パイプの片側には、孔あき木材1の

より、木口面1bの露出面積を大きくし、もう一端には、孔だけでなく木口面1bからも減圧できるよう、パイプのある減圧用栓治具8Aの板8b面全体に付属するゴムシート8dを板8b面周辺部分のみに付属を限定し、ゴムシート8dと孔あき木材1の木口面1bとの密着を外周側面部分4に近い木口面1b部分のみに限定して行うようとする。このことにより、一方の木口面1bから加圧、もう一方の木口面1bからは減圧と、両木口面1b間で気圧差が生じるため、縦縦方向の水分移動が加速され、乾燥速度を増加させることができる。

なお、外周側面部分4を高圧状態にすることは、中空部分3と外周側面部分4との気圧差を大きくして、乾燥中に孔を大きく収縮させ、乾燥割れが発生しにくいほか、高圧状態の空気は熱容量が大いため、単位時間内に孔あき木材1に大きな熱エネルギーを伝達でき、乾燥時間を短縮でき、しかも、孔あき木材1の温度分布を少なくできるため、乾燥を均一に行うことができる。

きる利点がある。しかしながら、孔あき木材1の外周側面部分4を加圧するためには、加圧タンク10を必要とし、乾燥装置が高価となる。したがって、乾燥装置費を低減化するため、孔あき木材1を一般的に用いられている常圧の乾燥機中に置いて、乾燥させてもよい。この場合でも、中空部分3が減圧されているため、中空部分3と外周側面部分4とには最大1気圧の気圧差が存在し、前述した孔の収縮効果が期待できる。

以上述べた乾燥方式は、中空部分3を設けていない一般的の木材にも適用でき、両木口面の一端を減圧、もう一端を加圧することにより、両木口面間に気圧差が生じ、この結果、水がスムーズに移動できるため、乾燥時間が短縮する。このほか、外周側面部分から高圧力が加わるため、木材細胞すべてに圧縮応力が生じることから、半径方向の収縮率が増大するため、乾燥時の割れの原因となる接線方向の引張応力を抑制することができる。この結果、中空部分3を設

けていない一般的の木材の場合でも割れが発生しにくくなる。

竹材2の場合には、第3図に示すように、竹の一端から節板2aの中央に孔2b、2b'を連続して設け、もう一端に位置する節板2a'のみ孔を設けずおく。この状態で、木材の場合と同様、孔2b'から、または、この孔2b'を含めた横断面全体から減圧して乾燥する。勿論、木材の場合と同様、孔を設けずに、一端の横断面全体から減圧して乾燥してもよい。

#### [発明の効果]

本発明は、以上の説明のように構成されているので、以下のような効果を期待しうる。

孔あき木材1および竹材2を割らさずに乾燥することができるので、孔あき木材1および竹材2の用途が化粧柱材、建築構造材に広がる。

孔あき木材1および竹材2を減・加圧状態で乾燥するため、乾燥時間を短縮でき、生産能率が向上する。

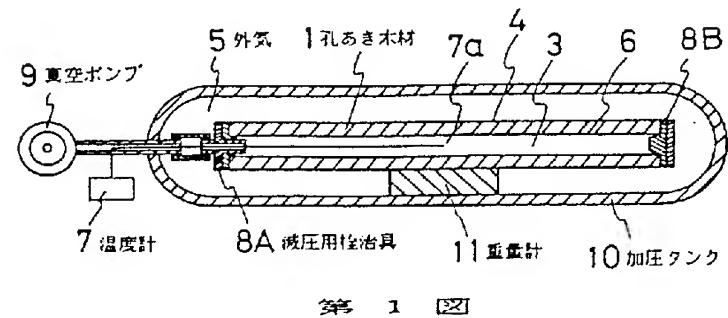
原木丸太の乾燥に応用できるため、原木丸太の重量を減少させ、運搬に要する手間、コストを軽減化することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

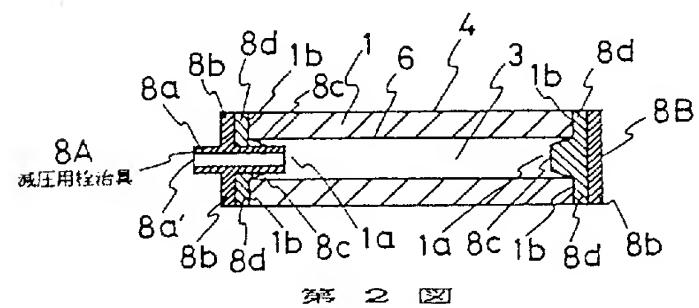
第1図は孔あき木材を加圧タンク内に置き、孔あき木材の中空部分を減圧、外周側面部分を加圧して乾燥する状態を示す全体の断面略図、第2図は孔あき木材の両端に密着した減圧用栓治具の断面図、第3図は節板に孔を設けた竹材の断面図である。

1…孔あき木材、2…竹材、3…中空部分、4…外周側面部分、5…外気、6…孔内表面部分、7…温度計、8A…減圧用栓治具、9…真空ポンプ、10…加圧タンク、11…重量計

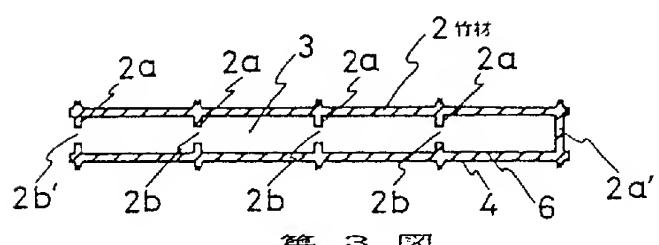
特許出願人 森光正



第1図



第2図



第3図

**PAT-NO:** JP404003878A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 04003878 A  
**TITLE:** DRYING OF HOLLOW LUMBER  
UTILIZING DIFFERENCE OF AIR  
PRESSURE  
**PUBN-DATE:** January 8, 1992

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
MORI, MITSUMASA	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
MORI MITSUMASA	N/A

**APPL-NO:** JP02104921

**APPL-DATE:** April 20, 1990

**INT-CL (IPC):** F26B005/04 , F26B009/06 ,  
F26B021/10

**US-CL-CURRENT:** 34/92 , 34/402

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To dry a hollow lumber without generating any crack by a method wherein the hollow part of the hollow lumber is evacuated and a pressure of air on the side surface of the outer periphery of the lumber is kept in a high pressure or a normal pressure while the drying of the

lumber is effected from the hollow part at all times and, at the same time, heat energy is supplied from the side surface of the outer periphery of the lumber.

CONSTITUTION: A hollow lumber 1, whose both ends are sealed, is placed in a pressurizing tank 10 and, thereafter, high-pressure water vapor is sent into the tank 10 to heat the lumber 1 without drying the same. When the temperature of a hollow part 3, which is detected by the temperature sensing unit 7a of a thermometer 7 placed in the hollow part 3 of the lumber 1, has arrived at a predetermined value, a vacuum pump 9 is operated to dry the hollow part 3 by evacuating and, at the same time, to reduce a humidity in the tank 10 and start the drying of the lumber 1 from the side surface 4 of the lumber 1. During drying, the reducing degree of the weight of the lumber 1 is measured by a weight meter 11 installed in the tank 10 to change properly the pressurizing degree, a temperature, a humidity and an air speed in the tank 10 and the evacuating degree of the hollow part 3 while monitoring the degree of drying whereby the drying speed of the lumber 1 is regulated so as not to generate cracks in the hollow lumber 1.

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio